



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92870079.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **E04F 11/14**

(22) Date de dépôt : **25.05.92**

(30) Priorité : **28.05.91 BE 9100510**

(43) Date de publication de la demande :
02.12.92 Bulletin 92/49

(84) Etats contractants désignés :
AT CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL PT SE

(71) Demandeur : **Gossuin, Bernard**
rue des Coquerées 26b
B-1341 Ottignies (BE)

(72) Inventeur : **Gossuin, Bernard**
rue des Coquerées 26b
B-1341 Ottignies (BE)

(74) Mandataire : **Dellicour, Paul**
Office de Brevets E. Dellicour rue Fabry 18/012
B-4000 Liège (BE)

(54) **Coffrage perdu préfabriqué pour escalier en béton armé.**

(57) Le coffrage consiste en des modules standardisables correspondant chacun à une marche regroupant toutes les surfaces coffrables ou seulement celles désirées. Ils peuvent inclure une surface de marche finie plaçable au moment de la coulée du béton. Les mêmes modules s'adaptent à toutes les hauteurs d'escalier et, dans une version en pièces détachées, à plusieurs largeurs. Des modules particuliers sont possibles pour les formes tournantes ou hélicoïdales. Ces modules restent intégrés à l'escalier et en constituent la finition.

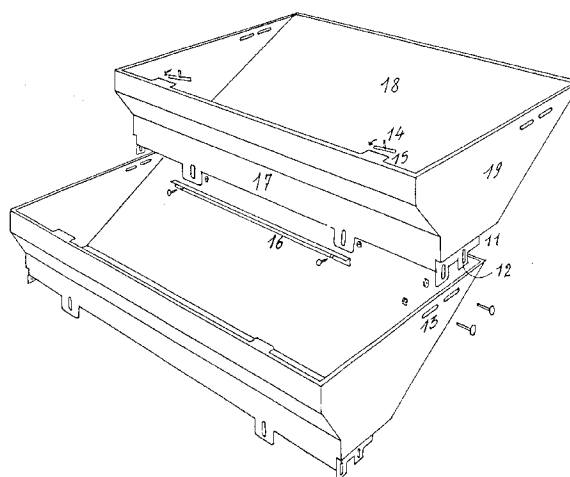


fig. 1

La technique des coffrages perdus, en construction, est bien connue. Il est toutefois remarquable qu'elle n'ait jamais été appliquée aux escaliers. Une seule exception existe, application évidente de la technique courante : le coffrage du fond d'un escalier droit, dans la mesure où cela peut se faire comme pour une simple dalle de béton, avec des panneaux plans existants. Dans ce cas, la surface offerte par le panneau laissé en place répond aux exigences définies par le rôle de cette surface : celui d'un plafond.

Il n'en est plus de même pour les autres surfaces, soumises au chocs et à l'abrasion due au passage, et à des formes spécifiques. Ces surfaces demandent à être réalisées en des matériaux qui ne peuvent pas être façonnés en forme de coffrage sur chantier, en répondant à la fois aux exigences du coffrage et à celles de la finition.

De tels coffrages doivent donc être préfabriqués. Mais la grande variabilité de forme et de dimensions des escaliers qui rend chaque escalier différent des autres s'oppose à cette préfabrication.

Une raison supplémentaire qui a empêché la technique des coffrages perdus de s'appliquer aux escaliers est que, dans la technique existante, la surface de marche n'étant pas coffrée, la coulée du béton s'accompagne d'éclaboussures et salissures qui empêchent d'envisager que les surfaces exposées soient des surfaces finies.

L'invention résout ces problèmes en réalisant des coffrages perdus spécifiquement pour les escaliers, là où les coffrages existants, non spécifiques aux escaliers, ne peuvent convenir.

Pour ce faire, dans l'invention, des matériaux convenant pour les surfaces d'escaliers, soit qu'ils constituent directement la finition, soit qu'ils en soient un support adéquat, sont adaptés pour remplir la fonction de coffrage. L'invention apporte une solution au façonnage de ces surfaces en en rendant la préfabrication possible, cela grâce au fait qu'elle permet à un nombre réduit d'éléments de satisfaire au nombre infini de dimensions exigé.

La préfabrication est employée dans la construction d'escaliers, mais pour des opérations toutes différentes de celles envisagées dans l'invention. Il s'agit ici de préfabriquer les coffrages, et non les escaliers eux-mêmes, et il s'agit de coffrages pour escaliers en béton armé, c'est-à-dire des escaliers dans lesquels non seulement intervient du béton, mais surtout dans lesquels ce béton est l'élément assurant la structure, monolithique et autoportante.

Pour certains escaliers métalliques, par exemple, les marches creuses sont remplies de béton. Mais il ne s'agit pas là du coffrage d'un escalier : le béton n'assure pas la structure, et l'escalier obtenu, contrairement à celui visé par l'invention, n'est pas monolithique : les marches sont séparées par des vides laissant communiquer les espaces inférieurs et supérieurs.

L'invention proposée ici s'applique aux escaliers en béton armé, à corps plein, coulés sur place d'un seul mouvement, de sorte qu'ils soient autoportants de par cette armature du béton, et de sorte que leur aspect soit celui des escaliers maçonnés ou en béton traditionnels : non seulement permettre de monter, mais aussi séparer les volumes inférieurs et supérieurs grâce à la présence de contremarches, séparation qui offre de grands avantages : isolation thermique, acoustique, et impossibilité de chute d'objets, poussière, eau de nettoyage.

Ces avantages sont réalisés par les techniques connues impliquant du béton dans les cas suivants :

1- La technique ordinaire, toutes opérations sur chantier. Successivement : construction du coffrage, pose des armatures, coulée du béton, décoffrage, pose de la finition.

2- Préfabrication par volées entières. Coulée du béton en usine. Cette technique, qui donne un escalier brut, exige de disposer sur chantier d'engins de levages adéquates et de latitudes de manœuvres. Les systèmes d'adaptabilité aux dimensions requises concernent des matrices ou moules mécaniques restant en usine, et non des coffrages perdus. De plus, ces dimensions doivent être connues avant la fabrication, qui reste donc une fabrication à la demande. Les coffrages de l'invention n'ont pas cette contrainte.

3- Coulée du béton en usine pour des marches séparées. Même si ces marches peuvent contenir des armatures, celles-ci pas plus d'ailleurs que le béton, n'assurent la structure de l'escalier, réalisée par l'empilage et un maçonnerie. Il ne s'agit donc pas vraiment d'un escalier en béton armé et, après fabrication des marches, l'adaptabilité en hauteur, permise seulement par le mortier, est très réduite et malaisée. Cette technique ne fait pas intervenir de coffrage perdu et donne, comme la précédente, un escalier brut : la finition reste à faire, de façon traditionnelle. Cette technique fait manipuler des masses beaucoup plus importantes que celle de l'invention qui, au lieu de blocs pleins, ne fait manipuler que des caissons vides.

4- On connaît cependant un exemple de marches séparées préfabriquées qui, en étant partiellement évidées, peuvent être solidarisées par le coulée d'un béton armé, comme cela est décrit dans le brevet FR-A-2.071.024. Les éléments-marche peuvent, dans une des exécutions possibles, être considérés comme un coffrage perdu préfabriqué. Le problème technique est alors le même que celui de la présente invention. Mais la réponse est différente. Ici, les modules s'emboîtent en ce sens qu'un module s'enfonce plus ou moins dans le volume délimité par le module inférieur, alors que dans FR-A-2.071.024 les éléments-marche glissent l'une sur l'autre ; On peut

dire qu'il existe aussi une forme d'emboîtement : celui de dents et sillons, ou rainures et languettes, accessoires éventuels destinés à marquer des positions d'arrêt dans le glissement, ou à en diriger le mouvement. Ces emboîtements se font sur des portées, en dehors de la masse du béton de liaison. Il s'agit là de l'emboîtement d'accessoires supplémentaires, qui ne constituent pas en eux-mêmes des parties de coffrage, alors que dans la présente invention, ce sont les parties de coffrages elle-mêmes, dont au moins la contremarche, qui s'emboîtent. De plus, cet emboîtement se fait dans le volume occupé par le béton de liaison, de sorte que les contremarches restent prises dans ce béton.

Cela a une conséquence importante : dans FR-A-2.071.024 le raccordement des éléments-marche se fait dans le haut de la contremarche, où il est apparent, ce qui handicape la finition, alors que dans la présente invention, le raccordement se fait dans le bas de la contremarche sous le niveau atteint par le béton de coulée, de sorte que le raccord est invisible et permet immédiatement une finition parfaite.

Une autre différence est qu'il s'agit toujours, pour chaque marche, d'un seul et même élément, appelé élément-marche, alors que dans la présente invention, les modules peuvent varier selon les nécessités, et ne regrouper que les parties de coffrages qu'exige la situation. De plus, ils sont concevables pour des parties tournantes et des escaliers hélicoïdaux. Ils constituent ainsi un système complet de coffrage adaptable à toute situation courante.

5- D'autres techniques de préfabrication avec contremarche existent, faisant intervenir des dalles préfabriquées à assembler. Les armatures éventuelles ne concernent que les éléments séparés, non pas leur liaison. Il n'y a pas d'intervention de coffrage perdu. Les escaliers obtenus ainsi restent assez différents des escaliers traditionnels, sont d'aspect moins finis ou plus fragiles, et ne peuvent pas toujours les remplacer là où ceux de l'invention le peuvent. Parmi ces techniques, celles donnant les meilleurs résultats demandent, contrairement à l'invention, une fabrication qui, même si elle est faite en usine, reste une fabrication sur mesures.

Pour permettre une réelle préfabrication du coffrage, indépendante des mesures particulières, l'invention divise ce coffrage en éléments identiques constituant des modules standardisables qui s'adaptent à n'importe quelle hauteur d'escalier. Cela se fait en regroupant dans chacun de ces modules, pour une marche, des parties de toutes les surfaces différentes de coffrage nécessaires : contremarche, cotés, fond, et même éventuellement la surface de marche elle-même.

L'invention permet aussi une adaptation à la plupart des formes (tournants) avec des séries restreintes et standardisables de quelques modules différents. Elle permet aussi, en une variante, l'adaptabilité d'un même module à des largeurs d'escaliers différentes.

Le coffrage perdu préfabriqué de l'invention est caractérisé en ce qu'il se présente sous forme d'un ensemble de modules empilables, réunissant chacun les parties de coffrage désirées correspondant à une marche et présentant une profondeur d'emboîtement variable ou une fixation à écartement variable, de manière à s'adapter à la hauteur de marche désirée, lesdits modules étant réalisés en un matériau apte à servir de finition ou de support approprié de finition et l'emboîtement variable se faisant pour une partie au moins du périmètre inférieur des modules, partie constituée au moins du bas de la contremarche qui pénètre dans le volume déterminé par le module inférieur et y reste prise par le béton de coulée.

Le fait, caractéristique de l'invention, d'intégrer les coffrages au corps de l'escalier comporte une conséquence importante : le coffrage de contremarche restant en place, il peut servir de support pour la dalle de marche, qui peut ainsi être placée avant la coulée du béton. Placer cette dalle avant de couler le béton arrête les éclaboussures qui abîmeraient les surfaces finies si le béton était coulé selon la séquence ordinaire. Dans l'invention, cette dalle peut donc se comporter comme un élément supplémentaire de coffrage : un couvercle de coffrage.

L'adaptation à la hauteur exigée pour l'escalier se fait par deux processus complémentaires :

- l'ajout ou le retrait de modules pour les différences supérieures à une marche,
- la variation de profondeur d'emboîtement ou la variation d'écartement des modules pour les différences inférieures à une hauteur de marche.

L'invention est décrite maintenant plus en détail sur la base des dessins annexés, à titre d'exemples uniquement, montrant en

figure 1 un module regroupant toutes les parties de coffrage (17,18,19) relatives à une seule marche,

figures 2 à 4 des modules regroupant uniquement les parties de coffrage avant et arrière (17,18),

Figure 5 un exemple de module lorsque seule la partie de coffrage antérieure (17) est nécessaire,

Figure 6 un autre exemple dans le même cas,

Figures 7 et 8 des exemples de réalisation d'escalier avec les modules des figures 5 et 6.

Figure 1

Modules empilables en GRC, épaisseur 1 cm. (GRC : glass reinforced cement, composite ciment verre). Ils sont munis, en leur partie inférieure, de dé-

ports en baïonnette (11) d'une hauteur de 2 cm. pour permettre un emboîtement de profondeur variable. Cette hauteur est suffisante, car le fait de diviser le coffrage en portions correspondant à une seule marche a pour conséquence que la variation de hauteur qui risque d'être demandée à un module ne dépasse jamais une hauteur de marche divisée par le nombre de marches. Des boutonnières verticales dans des pattes (12) permettent de solidariser les modules avec les adaptations en hauteur nécessaires. Des boutonnières horizontales (13) permettent une adaptation en largeur si l'on souhaite réduire ou annuler le décalage qui se présente à chaque jonction dans la surface de fond, ou si l'on doit réduire l'emprise au sol de l'escalier. Les pattes et les boutonnières sont renforcées de métal noyé dans le GRC.

Dans le modèle présenté, le recouvrement des surfaces emboîtées se fait, pour les cotés (19) et pour le fond (18), dans le même sens (bas du module supérieur à l'intérieur du haut du module inférieur). Dans d'autres modèles, il peut être intéressant d'inverser le sens de recouvrement des surfaces de fond (bas de la surface de fond du module supérieur à l'extérieur du module inférieur). Cela se fait par une encoche, à la jonction des cotés et du fond.

Dans d'autres modèles encore, les pattes de fixation avec boutonnières peuvent être remplacées par des vis verticales dont la profondeur de vissage, éventuellement avec l'aide de rondelles et écrous supplémentaires intercalés, détermine l'écartement des modules et l'épaisseur des joints.

Des renforts tels que ceux apparaissant en figures 2 et 3 (21, 31) servant d'armatures transversales peuvent être intégrés dans la surface de fond, côté intérieur. Les armatures longitudinales se glissent par le haut après empilage et solidarisation des modules. Pendant la durée de prise du béton, il faut prévoir un étançonnement selon la ligne médiane de l'escalier.

Les dalles de marche, par exemple en granito ou en GRC, se posent au fur et à mesure de l'avancée de la coulée du béton, de façon à pouvoir contrôler le bon remplissage par l'ouverture immédiatement supérieure encore libre. Ces dalles ont été pourvues de loquetaux (14) permettant une fixation rapide aux supports supérieurs (15) et inférieurs (16) des contremarches. Si nécessaire pour éviter le suintage de béton pendant la coulée, les joints sont obturés avec des bandes collantes. Le rejointoyage des décalages ne pose aucun problème grâce à la rigidité de la liaison entre modules assurée par le béton armé.

Figures 2, 3, 4.

Certaines situations d'escaliers ne demandent pas de coffrage latéral. C'est le cas lorsque l'escalier est à construire entre deux murs. On peut prévoir des modules simplifiés pour ces cas. Ces modules serviront aussi si l'on préfère munir l'escalier de limons

classiques. Les figures 2, 3 et 4 montrent de tels modules dans lesquels les parties latérales (19) devenues superflues ont été remplacées par des bandes métalliques (22, 32, 42) qui assurent la liaison entre les parties avant (23, 33, 43) et arrières (24, 34, 44). Ces bandes se terminent de chaque côté par des éléments de fixation (25, 35, 45) tels que ceux qui seront décrits avec la figure 5. Munies de trous, elles tiennent le rôle de la partie B (voir fig. 5, n°51) pour la fixation dans les murs ou les limons.

L'absence de cotés permet, en figure 4, d'envisager un modèle avec pente du fond variable pour éviter les dénivellations aux joints de modules sans agir sur la largeur de marche. Les bandes deviennent extensibles grâce à des tiges coulissantes (46) qui se terminent par des gonds (47) dans lesquels pivotent les surfaces de fond.

La figure 2 montre un modèle pour escalier droit, et la figure 3 un modèle pour escalier tournant. Ces modèles sont réalisés en tôle d'acier. Ils comportent dans la surface de fond des renforts (21, 31) qui constituent l'intégration au module de la partie transversale de l'armature du béton, et servent aussi à maintenir un écartement constant de l'armature longitudinale.

Figure 5

La partie antérieure seule peut suffire pour des escaliers situés entre des murs, si le fond n'est pas nécessaire ou est coffré d'une autre façon. A elle seule, cette partie présente suffisamment d'intérêt. Elle sera fixée en lieu et place du coffrage traditionnel façonné sur chantier pour chaque contremarche, coffrage qui, pour permettre le décoffrage, doit être fait selon la hauteur exacte de marche. Ce n'est pas le cas pour les contremarches finies présentées ici qui ont une hauteur standardisée correspondant à la hauteur maximale susceptible d'être demandée. Toutes les hauteurs inférieures sont obtenues, selon le principe d'emboîtement des modules complets, en laissant se noyer dans le béton de la marche inférieure la partie superflue (52) de la contremarche. Ceci est autorisé par l'absence de décoffrage.

Le dessin montre un élément de fixation particulier (51) composé de deux parties A et B. La partie B est destinée à recevoir une vis à enfoncer dans le support latéral (mur, paroi ou limon) et peut coulisser dans la partie A. Une vis peut être ajoutée pour bloquer ce mouvement (53). La partie A présente une section de forme constante et une longueur suffisante pour garder sa fonction si elle est raccourcie par sciage en même temps que la contremarche. Ainsi, il y a moyen, par une coupe simple, d'adapter la contremarche à différentes largeurs d'escaliers.

Ce qui est fait ici pour la contremarche seule peut l'être lorsqu'elle est vue comme une partie des modules plus complets : les éléments de fixation décrits servent alors à fixer les contremarches aux parties la-

térales du module qui devient ainsi démontable et adaptable en largeur. Le fond est muni des mêmes éléments de fixation pour pouvoir être raccourci de la même façon.

La contremarche représentée ici a été réalisée à partir d'un panneau d'aggloméré dense stratifié blanc, épaisseur 18 mm. Le nez est en bois dur. En plus des éléments de fixation (51) la face cachée porte en position supérieure quatre vis dépassant de 2 cm., ou des crochets, pour assurer la solidarité avec le béton.

La figure montre aussi les supports métalliques inférieurs réglables (55) pour la dalle de marche. Ces supports seront noyés dans le béton. Le support supérieur, qui lui ne doit pas être nécessairement réglable, est constitué par le chant du panneau stratifié, placé à cette fin légèrement plus bas que le haut du nez.

Figure 6

Contremarche préfabriquée en béton. Nez muni de rainures antidérapantes. Les supports (55) vus en figure 5 peuvent y être ajoutés.

Figure 7

Un escalier réalisé avec la contremarche de la figure 5. Pour pouvoir profiter de la possibilité de placer la dalle de marche avant la coulée du béton, le carrelage (71) représenté sur le dessin doit être soit préassemblé sur une plaque d'asbeste-ciment, soit imité par un panneau d'une seule pièce, en GRC par exemple, dans lequel les joints sont dessinés. Sans cette technique, le béton doit être coulé jusqu'à une hauteur qui laisse place à la pose traditionnelle du carrelage.

Figure 8

Un escalier réalisé avec la contremarche de la figure 6. Finition de marche en caoutchouc noir à pastilles, posé après coulée soit sur le béton durci soit sur un panneau mince en fibro-ciment posé avant coulée.

Revendications

1. Coffrage perdu préfabriqué, destiné spécifiquement aux escaliers en béton armé monolithiques coulés sur place, caractérisé en ce qu'il se présente sous forme d'un ensemble de modules empilables, réunissant chacun les parties de coffrage désirées correspondant à une marche et présentant une profondeur d'emboîtement variable (11) ou une fixation à écartement variable, de manière à s'adapter à la hauteur de marche désirée, lesdits modules étant réalisés en un matériau apte à servir de finition ou de support approprié

de finition et l'emboîtement variable se faisant pour une partie au moins du périmètre inférieur des modules, partie constituée au moins du bas de la contremarche qui pénètre dans le volume déterminé par le module inférieur et y reste prise par le béton de coulée.

2. Coffrage perdu préfabriqué suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les parties antérieures (17) des modules, c'est-à-dire les contremarches, sont munies de supports (16,55) pour des dalles de marche, de manière que lesdites dalles puissent être déposées avant la coulée du béton, lesdits supports inférieurs pouvant se mouvoir verticalement pour permettre l'adaptation à la hauteur de marche désirée.

3. Coffrage perdu préfabriqué suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans le cas où les parties latérales de coffrage sont superflues, caractérisé en ce que les modules comportent une partie antérieure ou contremarche et une partie postérieure ou fond, ces parties étant reliées entre elles par des bandes ou pattes, fixes ou mobiles.

4. Coffrage perdu préfabriqué suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les modules sont constitués uniquement d'une partie antérieure (17, fig.5, fig. 6), le coffrage étant alors constitué par un ensemble de contremarches, dont la profondeur d'emboîtement variable est obtenue par un enfoncement plus ou moins grand dans le béton, ensemble auquel peuvent éventuellement être ajoutées d'autres parties de coffrage selon n'importe quelle technique.

5. Coffrage perdu préfabriqué selon la revendication 4, caractérisé en ce que les contremarches sont munies à leurs extrémités de moyens de fixation (51) constitués chacun d'au moins deux éléments, dont l'un (A), allongé et de section à forme constante, est intégré à la contremarche, de telle façon que sa fonction ne s'altère pas s'il est raccourci en même temps que l'extrémité (56) de ladite contremarche.

6. Coffrage perdu préfabriqué suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les modules se présentent en pièces démontées, les pièces formant contremarches étant munies à leurs extrémités de moyens de fixation (51) constitués chacun d'au moins deux éléments, dont l'un (A), allongé et de section à forme constante, est intégré à la contremarche, de telle façon que sa fonction ne s'altère pas s'il est raccourci en même temps que l'extrémité (56) de la-

dite contremarche, et les pièces formant le fond de l'escalier présentant aussi lesdits éléments de fixation (25,35,45).

7. Coffrage perdu préfabriqué suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, destiné aux escaliers hélicoïdaux, caractérisés en ce que la liaison entre les surfaces avant et arrière des modules est réalisée, pour un des cotés, par une partie cylindrique de l'axe de l'escalier.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

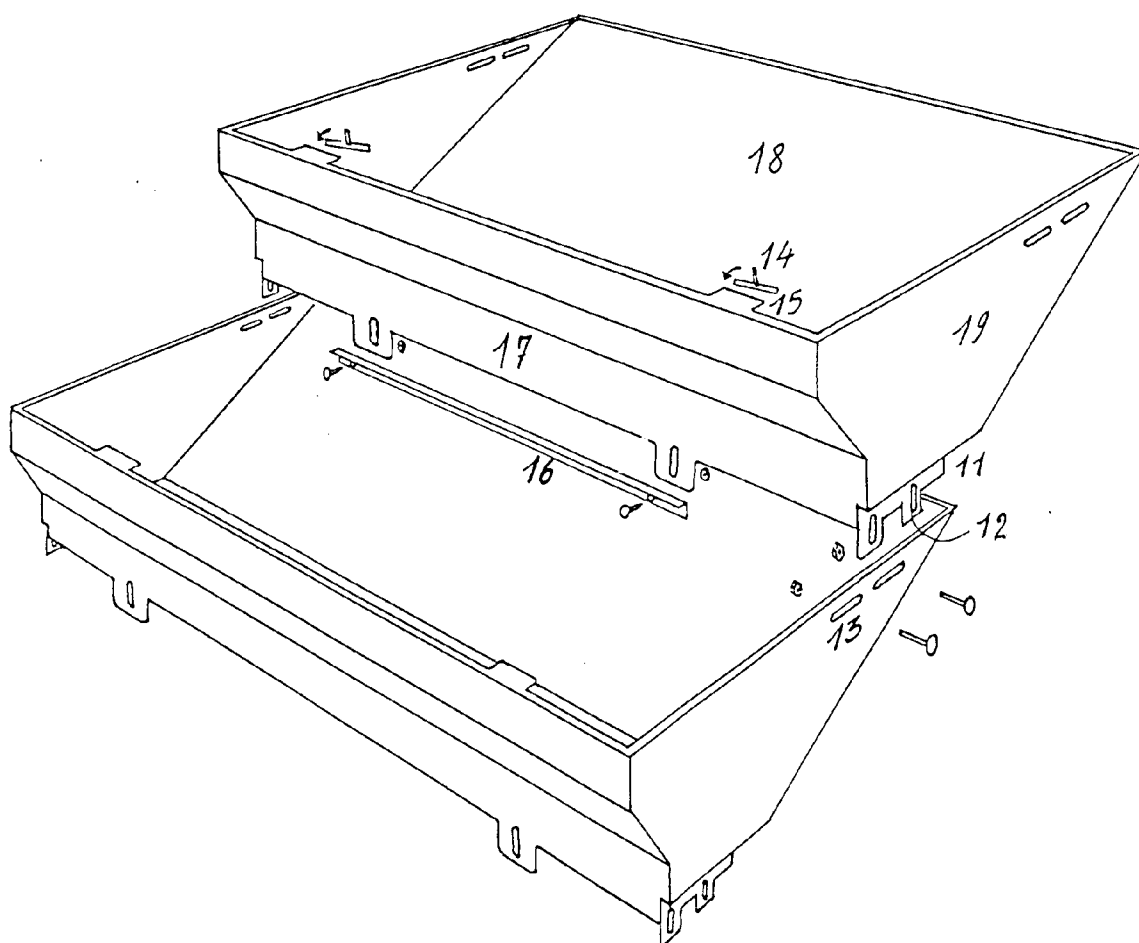
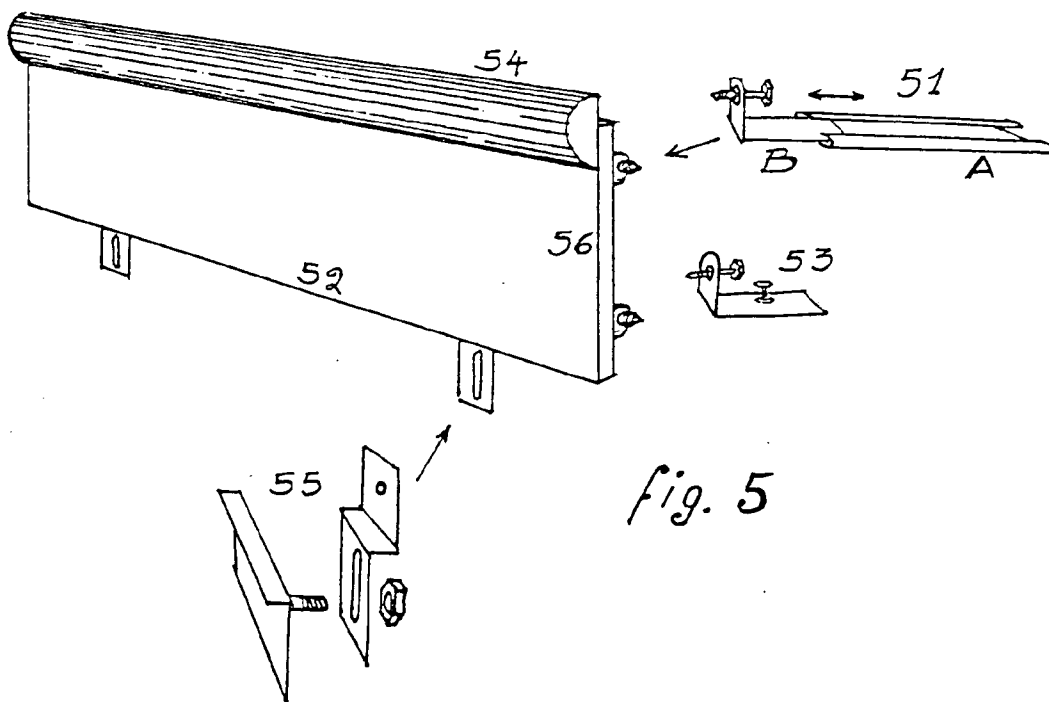
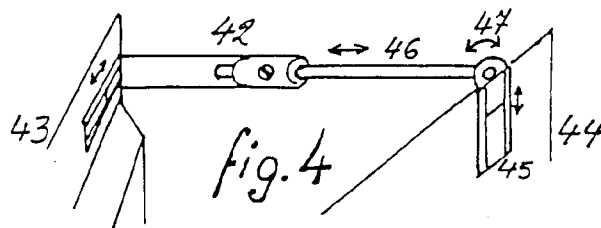
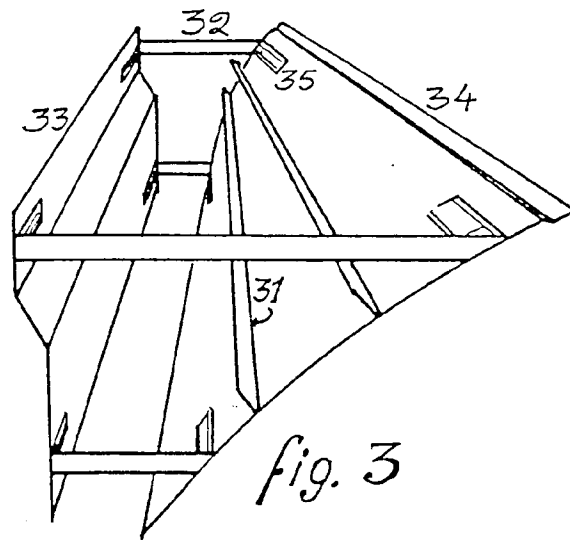
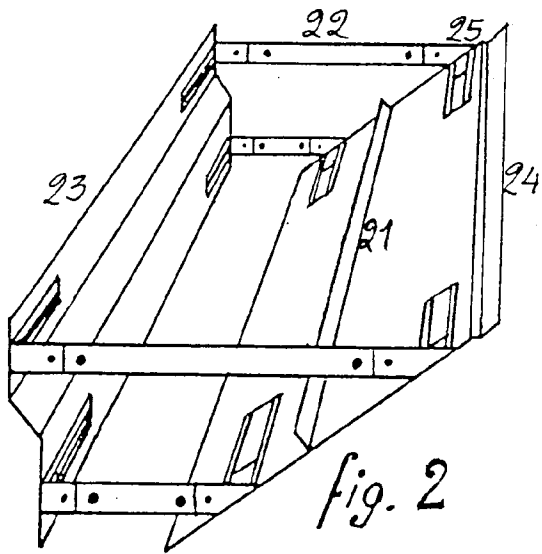


fig. 1



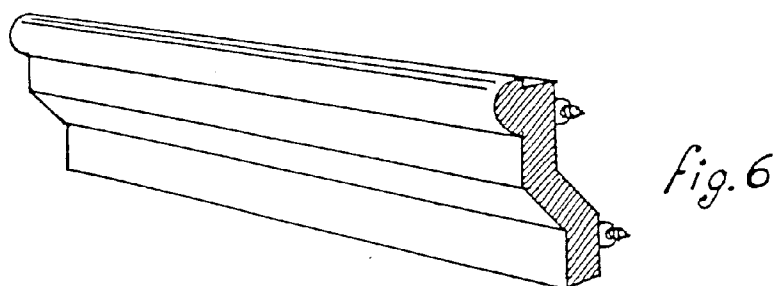


fig. 6

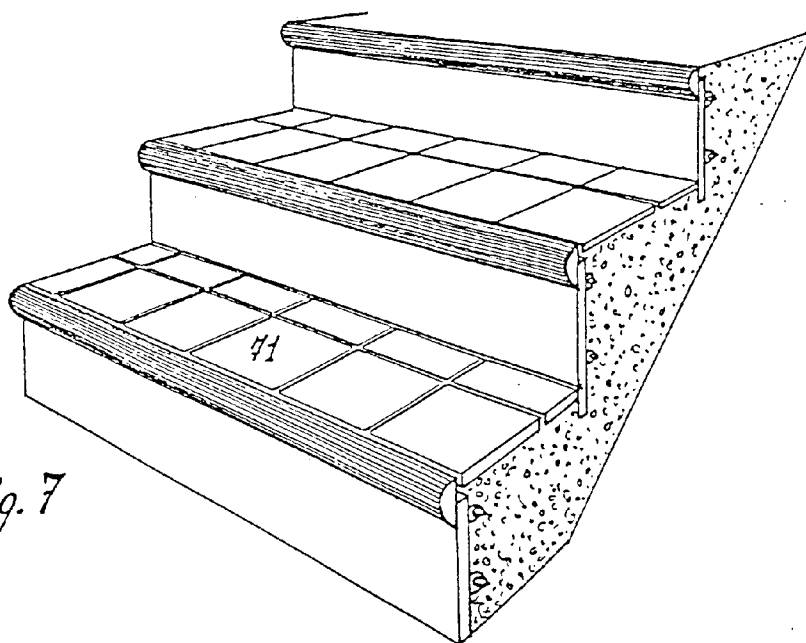


fig. 7

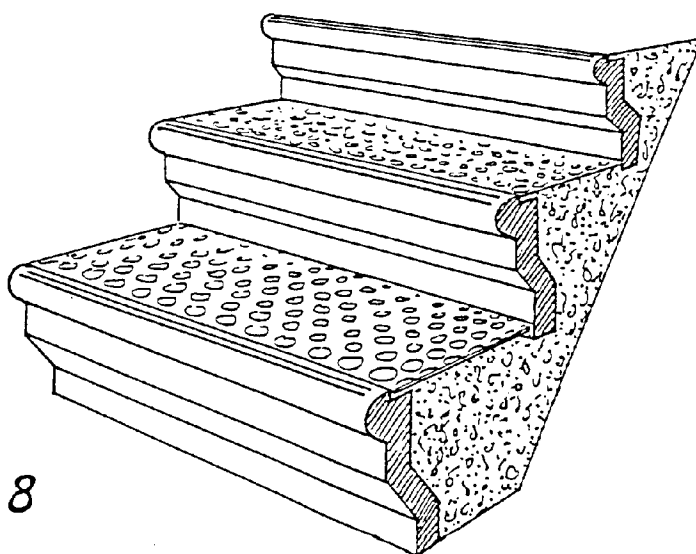


fig. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 87 0079

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
D,A	FR-A-2 071 024 (HAUVUY) * page 2, ligne 5 - ligne 31; figure * ---	1	E04F11/14
A	DE-U-8 610 718 (TAVERNIER) * page 2, ligne 1 - ligne 24; figures * ---	1	
A	US-A-3 885 365 (COX) * colonne 7, ligne 66 - colonne 9, ligne 27 * * colonne 10, ligne 51 - ligne 57; figures 8-15, 24, 25 * -----	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E04F B28B E04G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06 AOUT 1992	Examineur AYITER J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)